

面向专业学位研究生的知识图谱课程教学改革探索与实践

丁辉

合肥大学, 合肥

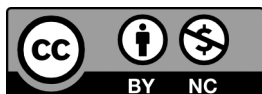
摘要 | 知识图谱作为人工智能领域的核心技术, 在实际工程中具有广泛的应用前景。针对当前专业学位研究生知识图谱这门新兴课程面临的教学资源匮乏、工程应用目标不明确及评价手段固化等痛点, 本文提出了一套以课程资源建设为核心的系统性教学改革方案。研究基于成果导向教育(OBE)理念与布鲁姆分类法, 构建了三维递进式的教学目标体系; 重点设计并实现了包含基础理论、工程实践、前沿追踪与产教融合的“四库一平台”动态课程资源体系, 引入大语言模型赋能资源的自动更新; 在此基础上, 设计了“三阶段四位一体”的完整教学方案。实践结果表明, 该改革方案有效弥补了新兴课程的资源短板, 提升了学生的工程实践能力和创新思维, 为人工智能相关前沿课程的建设提供了有益的参考。

关键词 | 知识图谱; 教学改革; 课程资源建设; 形成性评价; 大语言模型

Copyright © 2026 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

随着人工智能技术的迅猛发展, 知识图谱作为实现认知智能的基础设施, 在搜索引擎、智能问答、推荐系统及各垂直领域的智能化转型中发挥着不可替代的作用^[1]。当前, 人工智能行业对具备知识图谱构建与应用能力的核心人才需求急剧增加^[2]。专业学位研究生教育旨在培养具有扎实理论基础和解决复杂工程问题能力的高层次应用型人才, 这一培养定位与知识图谱技术的工程实践属性高度契合^[3]。因此, 在专业学位研究生教育体系中, 开设并建设好知识图谱课程具有重要的现实意义^[4]。

然而, 知识图谱作为近年来新开设的前沿交叉课

程, 在实际教学工作中仍存在一些亟待解决的关键问题。首先, 缺乏直接面向工程应用的教学目标。目前许多课程的教学目标仍停留在理论知识传授层面, 未能有效对接行业对人才复杂工程能力的需求^[5]。其次, 教学资源相对匮乏且缺乏长效建设机制, 这是新兴课程面临的痛点。知识图谱及相关人工智能技术更新换代极快, 传统的静态教材和PPT很容易过时, 难以支撑高水平的研究生教学^[6]。再次, 缺乏契合课程特点的教学方案。知识图谱涉及多学科交叉, 知识点复杂抽象, 生搬硬套翻转课堂等模式, 往往因对学生课前要求过高而影响教学效果^[7]。最后, 缺乏有效的形成性评价手段。传统评价多依赖于期末考试, 难以对研究生的实际工程能

基金项目: 2023年度新时代育人省级质量工程项目(研究生教育)(2023jyxggyY251)。

作者简介: 丁辉, 男, 合肥大学, 讲师, 研究方向: 大数据、自然语言处理与知识图谱。

文章引用: 丁辉. 面向专业学位研究生的知识图谱课程教学改革探索与实践[J]. 教育研讨, 2026, 8(3): 231-237.

<https://doi.org/10.35534/es.0803043>

力、创新思维和团队协作精神进行全面评估^[8]。

针对上述问题，本研究立足于专业学位研究生的培养定位，以提高学生对知识图谱领域的理解与应用能力、培养创新思维和问题解决能力为总体目标。研究的核心创新点在于全面重构课程资源建设体系，并在此基

础上系统性地设计教学方案与评价体系。教学改革的总体框架如图1所示，该框架从学情分析出发，以重构的教学目标为指引，将核心精力投入课程资源建设，进而驱动教学方案设计与评价体系的完善，最终通过评价反馈形成闭环优化。

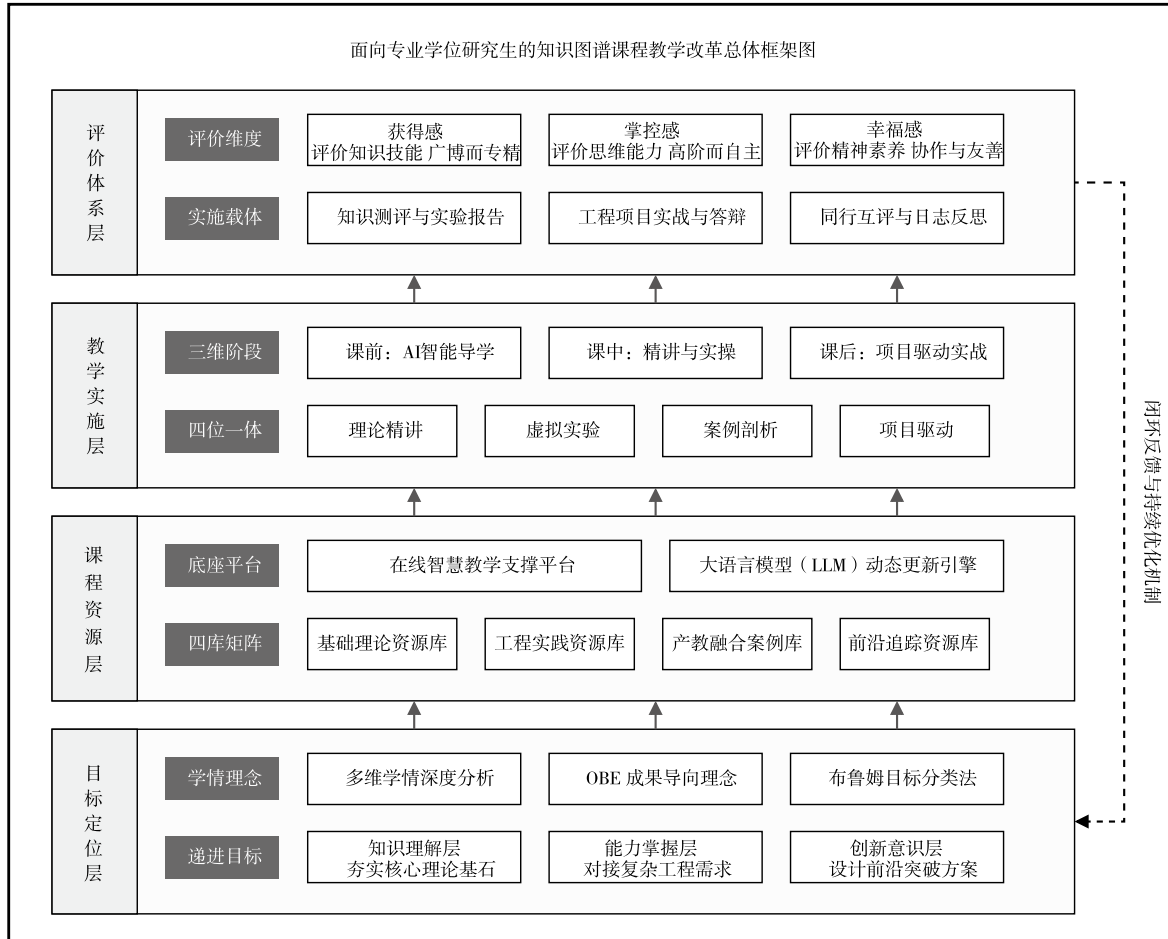


图 1 面向专业学位研究生的知识图谱课程教学改革总体框架图

Figure 1 Overall framework of teaching reform for the knowledge graph course for professional degree postgraduates

2 基于学情分析的教学目标重构

教学改革的首要环节是对教学对象的深入分析。专业学位研究生通常具有一定的编程基础，但其本科专业背景、工程实践经验往往存在较大差异。通过对历史学情数据的分析发现，部分跨专业学生期望通过课程掌握知识图

谱的基础理论；而计算机相关专业学生则期望获得从数据抽取、图谱构建再到上层应用的全链路工程实践能力^[9]。基于上述学情分析，结合成果导向教育（OBE）理念与布鲁姆教育目标分类法^[10]，本研究摒弃传统单一的教学目标，重构了三维递进式教学目标体系，如图2所示。

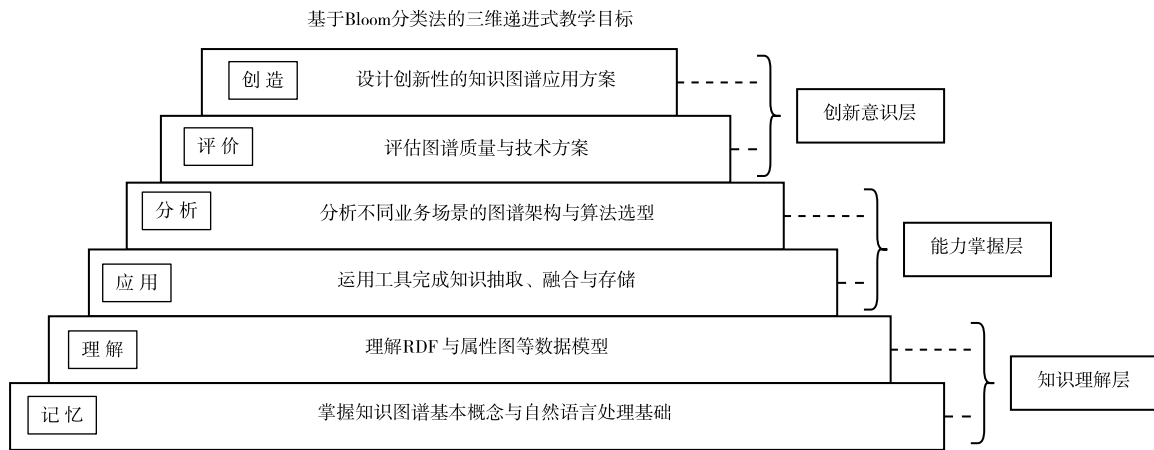


图2 基于Bloom分类法的三维递进式教学目标

Figure 2 Three-dimensional progressive teaching objectives based on Bloom's taxonomy

(1) 知识理解层(对应布鲁姆分类法的记忆与理解): 要求学生掌握知识图谱的基本概念、RDF/属性图等数据模型及相关自然语言处理基础内容, 为后续实践环节奠定理论基石。

(2) 能力掌握层(对应应用与分析): 这是对接专业学位研究生工程能力需求的核心目标, 要求学生熟练运用相关工具完成知识抽取、融合与存储, 并能分析不同业务场景下的图谱架构与算法选型。

(3) 创新意识层(对应评价与创造): 要求学生能够评估图谱质量与技术方案, 关注知识图谱与大模型协同等前沿技术发展, 并具备设计创新性的知识图谱应用方案的能力。

3 多模态分级动态的课程资源体系建设

作为一门新兴前沿交叉课程, 知识图谱教学面临的最大瓶颈是高质量教学资源极度匮乏^[11]。传统“一本教材+一套PPT”的模式, 完全无法满足研究生阶段的教学需求。因此, 本研究将课程资源建设作为本次教学改革的核心, 重点设计并搭建“四库一平台”课程资源体系。该资源体系依托在线智慧教学平台, 构建了四个维度的资源库, 并引入了大语言模型(Large Language Model, LLM)赋能的动态更新机制^[12]。

3.1 基础理论资源库: 降低认知门槛

针对跨专业或基础较弱的学生, 基础理论资源库致力于将抽象概念具象化。除提供经过校本化修订的电子讲义外, 重点建设了概念图谱可视化资源和算法演示动画。例如, 讲解实体对齐和关系推理相关内容时, 利用D3.js等可视化工具生成动态演化过程, 直观呈现技术逻辑。此外, 配套提供大量带有详细注释的基础代码模板, 如基于Python的正则表达式抽取脚本, 帮助学生快

速跨越代码入门障碍。

3.2 工程实践资源库: 强化动手能力

紧扣专业学位研究生的工程培养目标, 工程实践资源库是课程核心资源模块。该库包含: 开源工具使用教程(如Neo4j、Protégé的详细使用指南); 图数据库虚拟实验环境, 学生无需完成复杂的本地环境配置, 即可在线编写Cypher查询语句; 端到端项目源码库, 提供从原始非结构化文本处理, 到最终可视化问答系统搭建的完整工程代码, 方便学生拆解和复现^[13]。

3.3 产教融合案例库: 对接真实需求

为解决理论教学与行业实际脱节的问题, 联合合作企业共同建设了产教融合案例库。该库引入了企业提供的脱敏真实数据集, 如某三甲医院脱敏电子病历片段、某银行脱敏业务流水数据; 围绕这些数据, 编制了医疗辅助诊断图谱、金融反欺诈风控图谱等多个垂直领域应用案例。同时, 库内收录了企业专家讲座录播视频, 让学生了解业界构建百亿级节点图谱时面临的真实工程挑战, 如存储性能、分布式计算等^[14]。

3.4 前沿追踪资源库与LLM动态更新机制

知识图谱技术迭代迅速, 特别是近年来LLM的爆发, 使得“知识图谱+大模型”的融合模式成为研究热点^[15]。为保证课程资源的长效性, 本研究创新性引入了LLM赋能的资源动态更新机制, 搭建了前沿追踪资源库。利用API定期抓取顶级会议(如ACL、EMNLP、ISWC)的最新论文和优质技术博客内容, 调用LLM完成自动摘要和知识点提取, 评估其内容与课程大纲的契合度后, 自动筛选推荐入库。这种机制显著优化了以往依赖教师手动搜集资料的低效模式, 使课程资源始终贴合学术和工业的前沿^[16]。

4 “三阶段四位一体”教学设计

在搭建完善且动态的课程资源库后，必须依托科学的教學方案。鉴于知识图谱课程知识点繁杂、技术

门槛高的特点，本研究摒弃了对学生自学能力要求过高的传统翻转课堂模式，设计了一套更贴合实际且注重实效的“三阶段四位一体”教学方案，架构图如图3所示。

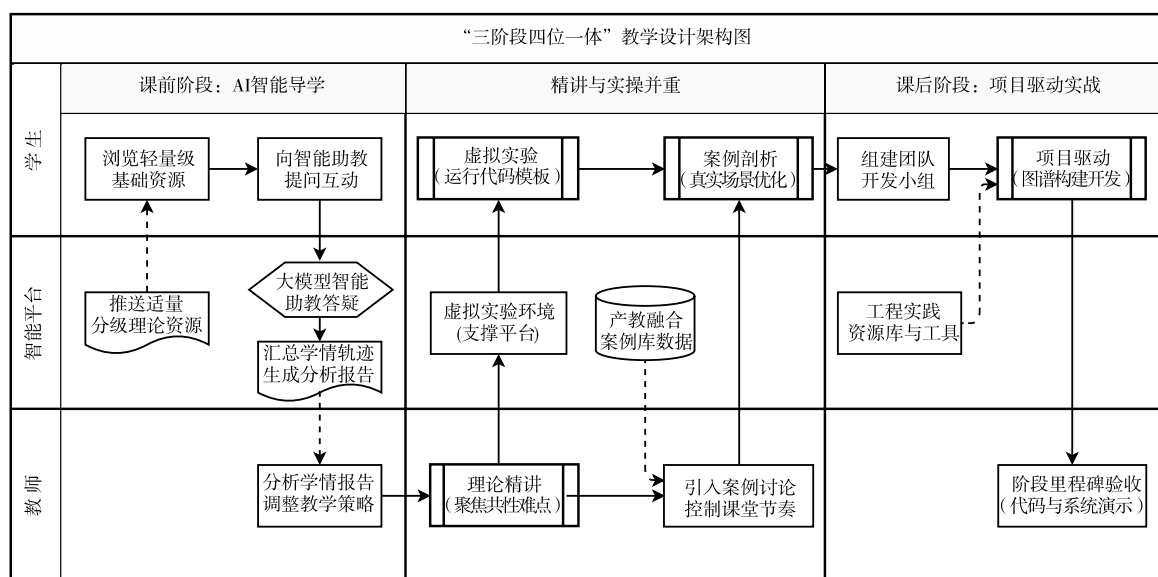


图3 “三阶段四位一体”教学设计架构图

Figure 3 The “Three-stage, Four-in-one” teaching design architecture

4.1 课前阶段: 智能导学, 降低预习门槛

传统的翻转课堂要求学生课前通过观看视频和阅读教材完成知识内化，这在知识图谱这种硬核课程中，往往会导致大面积的课前学习挫败感。因此，本方案课前阶段不再强制要求学生完成高深理论的学习，而是依托平台的智能导学系统，向学生推送适量分级的基础理论资源，如5分钟以内的科普短视频或基础概念图解。学生在浏览这些轻量级资源时，可随时向系统内置的LLM智能助教提问答疑。系统会汇总学生的提问和资源浏览轨迹，生成课前学情分析报告，为教师调整课中教学策略提供依据。

4.2 课中阶段: 精讲与实操并重

课中阶段是知识内化与能力转化的核心环节。教师摒弃“满堂灌”的授课模式，而是基于课前学情报告，聚焦学生共性难点进行理论精讲。精讲结束后，立即切入虚拟实验和案例剖析环节。例如，在讲解知识抽取时，教师先用15分钟精讲基于规则和基于深度学习的抽取原理；随后安排20分钟，知晓学生登录虚拟实验环境，利用资源库中的代码模板，运行简单的命名实体识别模型；最后，引入产教融合案例库中的“医疗病历实体抽取”案例，组织学生分组讨论在真实脏数据场景下的抽取优化策略。这种“讲—练—议”紧密结合的课堂模式，极大提升了课堂的

互动性和学生的工程获得感^[17]。

4.3 课后阶段: 项目驱动, 强化工程实战

课后环节摒弃布置简单的理论问答类作业，而是全面实施项目驱动式学习。做法是将全班学生划分为3~4人一组的开发小组，要求各组在整个学期内，利用工程实践资源库中的工具和产教融合案例库中的数据，合作完成一个特定领域的知识图谱构建全流程项目。在课后阶段，设置了多个阶段性里程碑，如本体设计评审、数据清洗检查、系统Demo演示等，通过阶段性代码评审和进度汇报，确保项目质量，锻炼学生的团队协作与工程管理能力。

综上所述，整个教学方案贯穿了“理论精讲、虚拟实验、案例剖析、项目驱动”四位一体的教学方法，有效化解了知识图谱课程入门门槛高、学习曲线陡峭的教学难题。

5 聚焦“三感”的多维度形成性评价体系

科学的评价体系是检验教学改革成效的“试金石”。本研究将评价目标从单一的知识考核，升华为对学生内在成长的关注，提出了构建聚焦“获得感、掌控感、幸福感”的多维度形成性评价体系，如图4所示。

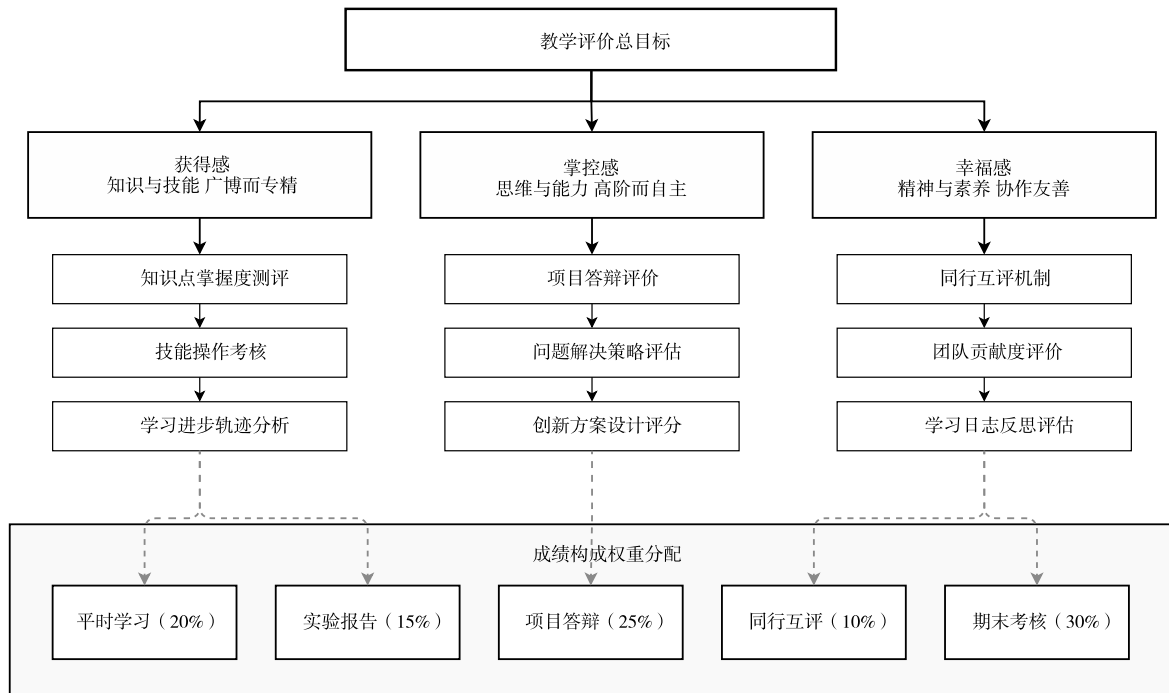


图4 聚焦“三感”的多维度形成性评价体系

Figure 4 Multi-dimensional formative evaluation system focusing on the “Three Senses”

5.1 获得感评价：知识与技能广博而专精

获得感源于学生对专业知识和核心技能的切实掌握。这一维度依托在线教学平台，实施知识点掌握度测评（如课前课后的在线小测验）和技能操作考核（如虚拟实验平台中的代码自动评测）。此外，系统会根据学生的代码提交量、资源浏览时长生成学习进步轨迹分析。这种可视化的数据反馈，让学生能够直观地看到自己的成长，从而获得强烈的学习成就感。在最终总成绩中，这部分以平时学习（占比20%）和实验报告（占比15%）的形式体现。

5.2 掌控感评价：思维与能力高阶而自主

掌控感强调考核学生面对复杂工程问题时，能够自主思考并提出解决方案的高阶能力。这一维度的评价主要通过课后的项目实战实现。在项目答辩（占比25%）评价环节，不仅评估最终系统功能的完善程度，更侧重于对问题解决策略和创新方案设计的评估。例如，要求学生阐述在知识融合阶段解决实体歧义问题的方法，或者在图谱查询效率低下时采取的优化手段。这种评价模式促使学生从被动的知识接受者转变为主动的学习掌控者。

5.3 幸福感评价：精神与素养协作友善

幸福感关注学生在学习过程中的情感体验、团队协作与沟通表达能力，这对专业学位研究生未来的职业发展至关重要。在这一维度引入了同行互评机制（占

总成绩10%），让小组成员根据彼此的团队贡献度、沟通态度和责任心匿名打分。同时，要求学生定期提交学习日志，记录项目开发中遇到的挫折与反思。教师通过对学习日志的批阅，给予情感鼓励和方法指导，提升师生互动的温度。最后，保留了适当比例的期末考核（占总成绩30%），但题型大幅减少了死记硬背的客观题，增加了基于真实工程场景的系统设计题和案例分析题，确保评价体系既有过程的人文性，又有结果考核的严谨性^[18]。

6 改革成效与特色总结

经过两个学期的教学实践，本次教学改革方案取得了显著成效。问卷数据调查显示，92%的学生认为“四库一平台”资源体系极大降低了学习门槛，88%的学生表示“三阶段四位一体”教学方案比传统授课模式或纯翻转课堂模式更易于接受。在最终的项目答辩环节中，涌现出“基于知识图谱的校园问答助手”“中药配伍禁忌图谱分析系统”等多项高质量的创新应用。总而言之，本次教学改革具有以下鲜明特色。

(1) 资源建设为核，技术赋能为翼：直击新兴课程资源匮乏的痛点，创新性引入LLM实现课程资源的动态更新，构建了立体化的“四库一平台”资源体系，为同类前沿课程的建设提供了实践范式。

(2) 摒弃盲目翻转，立足学情务实：不盲目追求翻

转课堂的教学形式，而是基于研究生学情，设计了“智能导学+精讲实操+项目驱动”的务实教学方案，确保了教学质量的底线。

(3) 聚焦学生本位，重塑评价温度：将分数转化为有温度的“三感”评价体系，通过多维度形成性评价，全面激发了学生的学习内驱力，挖掘工程创新潜能。

参考文献

- [1] Wang X H, Wang Y. Knowledge Graph Empowers the Teaching Reform of Programming Courses [J]. PUPIL: International Journal of Teaching, Education and Learning, 2026; 48-65.
- [2] 教育部. 关于“双一流”建设高校促进学科融合加快人工智能领域研究生培养的若干意见 [Z]. 北京, 2020.
- [3] 梁传杰, 熊盛武, 范涛. 基于企业需求导向的产教融合研究生培养模式改革与实践 [J]. 学位与研究生教育, 2023 (5): 7-13.
- [4] 郭翰林, 郑雪钦, 卢杨. 大语言模型下的模式识别与人工智能研究生课程教学改革 [J]. 计算机教育, 2025 (7): 160-164.
- [5] ACM/IEEE-CS Joint Task Force. Computing Curricula 2020 (CC2020): Paradigms for Global Computing Education [R]. New York: ACM, 2020.
- [6] 嵇海宁, 唐平华, 曾金芳, 等. 数智时代电子信息类研究生课程知识图谱建设研究 [J]. 职业教育, 2026, 15 (2): 117-124.
- [7] 蔡金虎, 黄龙, 易继军, 等. 多模态大模型赋能的机械类专业研究生教育教学改革实践探索 [J]. 教育进展, 2025, 15 (11): 948-955.
- [8] 段薇. 基于课程知识图谱的教学评价研究 [J]. 计算机应用与软件, 2024, 40 (4): 1-3.
- [9] 李源, 白雨, 姜放放, 等. 基于事件知识图谱的教学模式及评价体系改革探索 [J]. 计算机教育, 2025 (9): 218-223.
- [10] 向华政, 张龙信, 陶立新, 等. 基于OBE-RDIO双循环模型的计算机类生产实习教学改革 [J]. 创新教育研究, 2025, 13 (12): 303-309.
- [11] Cui et al. Research on the Construction of Course Resources Based on Educational Knowledge Graph [C] //Advances in Social Science, Education and Humanities Research. Paris: Atlantis Press, 2025, 911: 135-142.
- [12] 卢滇楠, 党漾, 王宏宁, 等. 生成式人工智能赋能高校课程教学: 以“化工热力学”课程为例 [J]. 清华大学教育研究, 2024, 45 (5): 89-98.
- [13] 张丽, 武燕. 基于知识图谱的AI智慧型混合式高等数学课程建设研究 [J]. 教育进展, 2024, 14 (12): 359-365.
- [14] 杨勇, 江京亮, 孙瑞, 等. “产教融合, 科教融汇”背景下专业学位研究生教学案例库建设与实践 [J]. 创新教育研究, 2024, 12 (8): 286-293.
- [15] Chaudhri V K, et al. Knowledge Graphs: Data Models, Knowledge Acquisition, Inference and Applications [C]. Stanford: Stanford University, 2021.
- [16] 邓莉琼, 任媛, 王杰宇, 等. 基于知识图谱的课程知识体系构建到学习者自适应学习推荐 [J]. 计算机科学与应用, 2021, 11 (11): 8.
- [17] 周晓清, 李宏, 叶安胜. 任务驱动式项目案例教学法在课程教学改革中的探索与实践 [J]. 实验科学与技术, 2018, 16 (4): 101-106.
- [18] Li Z, et al. Multi-source Education Knowledge Graph Construction and Application in Online Education Systems [J]. arXiv: 2305. 04567, 2023.

Exploration and Practice of Knowledge Graph Course Teaching Reform for Professional Degree Postgraduates

Ding Hui

Hefei University, Hefei

Abstract: As a core technology in artificial intelligence, Knowledge Graph (KG) boasts broad application prospects in engineering. To address the critical challenges in KG courses for professional degree postgraduates — namely the scarcity of resources for emerging subjects, ambiguous engineering objectives, and rigid evaluation methods — this paper proposes a systematic pedagogical reform centered on course resource development. Grounded in the Outcome-Based Education (OBE) concept and Bloom's Taxonomy, a three-dimensional progressive system of teaching objectives is established. The research focuses on the design and implementation of a “Four-Repository, One-Platform” dynamic resource ecosystem. This ecosystem integrates four specialized repositories — Basic Theory, Engineering Practice, Industry-Education Case Studies, and Frontier Tracking — into a unified smart teaching platform, leveraging Large Language Models (LLMs) to enable automated resource updates. On this basis, a comprehensive “Three-stage, Four-in-one” instructional framework is implemented. Practice demonstrates that this reform effectively fills the resource gap, enhances students' engineering proficiency and innovative thinking, and provides a valuable benchmark for developing frontier AI-related curricula.

Key words: Knowledge graph; Teaching reform; Course resource construction; Formative evaluation; Large Language Model